Variabilité morphologique des populations du genre *Pseudophoxinus* dans les eaux douces tunisiennes

par

Tahani DKHIL-ABBES & Med Mejdeddine KRAÏEM* (1)

RÉSUMÉ. - L'étude a été réalisée sur des populations du genre *Pseudophoxinus* (Bleeker, 1860) provenant de 15 sites différents, dans l'aire de distribution géographique de ce genre en Tunisie. Une analyse canonique discriminante (CAN-Disc) a été effectuée à partir de sept caractères morphométriques et sept caractères méristiques. Elle a permis de confirmer la présence de *P. punicus* et de *P. callensis*, ainsi que la probable absence de *P. chaignoni* au sein des populations échantillonnées. Cependant, il s'est avéré que les différences morphométriques et méristiques entre *P. callensis* et *P. chaignoni* étaient insuffisantes pour séparer ces deux espèces.

ABSTRACT. - Morphological variability of populations of the genus *Pseudophoxinus* in Tunisian freshwaters.

This study was realized on populations of the genus *Pseudophoxinus* (Bleeker, 1860) collected in 15 different sites within the geographical distribution area of this genus in Tunisia. A canonical discriminate analysis (CAN-Disc) was carried out on seven morphometric and seven meristic characters. Besides confirming the specific status of *P. punicus* and *P. callensis*, this study excluded the presence of a third species, *P. chaignoni*. In fact, the large variability of morphometric and meristic characters of the two later species did not allowed to distinguish them.

Keys words. - Cyprinidae - *Pseudophoxinus* - Tunisia - Biometry - Discriminative canonical analysis - Freshwater populations.

Le genre *Pseudophoxinus* appartient à la famille des Cyprinidae (sous-famille des Leuciscinae) et constitue le deuxième genre autochtone important des eaux douces tunisiennes, après le genre *Barbus* (Kraïem, 1983). D'origine sibérienne, il a atteint la péninsule Ibérique vers la fin de l'Oligocène et l'Afrique du Nord vers le Miocène (Almaça, 1979). La systématique de ce genre est complexe et présente plusieurs zones d'ombre. Hormis l'espèce *P. punicus* (Pellegrin 1920), dont le statut spécifique a été précédemment confirmé (Dkhil-Abbes et Kraïem, 2008), l'ambiguïté persiste pour *P. callensis* (Guichenot, 1850) et *P. chaignoni* (Vaillant, 1904), et résulte de leurs grandes ressemblances morpho-anatomiques. En effet, si certains auteurs les considèrent comme deux espèces différentes (Vaillant, 1904 ; Boulenger, 1911 ; Pellegrin, 1920 ; Dieuzeide et Champagne, 1950 ; Collares-Pereira, 1983), Bertin et Estève (1948) accordent à *P. chaignoni* un statut sous-spécifique, alors que d'autres auteurs le confondent avec *P. callensis* (Almaça 1978 ; Kraïem, 1983, 1991 ; Boumaïza et Quignard, 1996 ; Eli, 2004).

Le présent travail a pour objectif l'étude de la variabilité morphologique des populations de *Pseudophoxinus* en utilisant l'analyse canonique discriminante (SPSS, 2004). Le but est de définir si les différences morphologiques sont dues à la présence de *P. callensis* et *P. chaignoni* ou simplement à la plasticité phénotypique de la première espèce, c'est-à-dire influencées par les caractéristiques du milieu. Dans ce cas, le genre *Pseudophoxinus* serait uniquement représenté par *P. punicus* et *P. callensis*.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Au total, 645 poissons collectés dans 15 cours d'eau (Fig. 1) appartenant à 4 bassins versants différents ont été examinés (Tab. I). Ces spécimens ont été échantillonnés à l'aide d'un filet de collecte d'alevins (10 mm de vide maille),

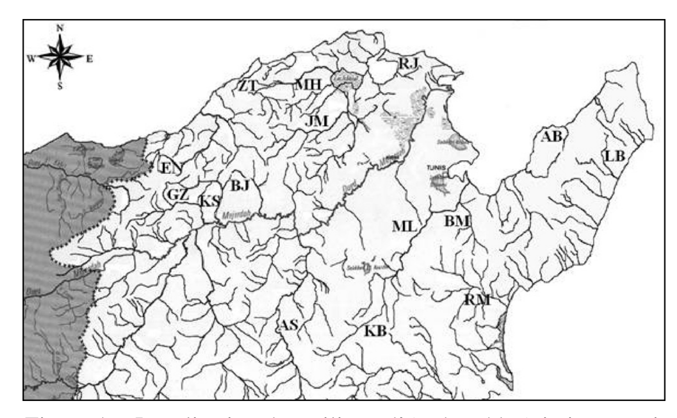


Figure 1. - Localisation des milieux d'études. Abréviations : voir tableau I. *[Location of the studied sites. Abbreviations: See table I.]*

(1) Laboratoire d'aquaculture, INSTM, 28 rue du 2 mars 1934, Salammbô, TUNISIE. [dkhiltahani@yahoo.fr]
* Corresponding author [mejd.kraiem@instm.rnrt.tn]

Tableau I. - Populations de *Pseudophoxinus* étudiées. *[Studied populations of* Pseudophoxinus.*]*

Système hydrographique	Bassin versant	Cours d'eau	Populations	Espèce éventuelle	Nombre de spécimens
Bassin versant de l'Ichkeul	Ichkeul	Mélah	MH	*P. callensis*	60
	Ichkeul	Joumine	JM	*P. callensis*	76
Bassin versant du Nord	Nord	Ras Jebel	RJ	*P. callensis*	45
	Extrême Nord	Ziatine	ZT	*P. callensis*	25
Bassin versant de Tabarka-Nefza	Nord Ouest	Ennour	EN	*P. callensis*	25
Bassin versant de la Mejerda	Rives Nord	Ghézala	GZ	*P. callensis*	17
		Kasseb	KS	*P. callensis*	35
		Béja	BJ	*P. callensis*	33
	Rive Sud	Aïn bou Saadya	AS	*P. callensis*	80
Bassin versant du Nord Est-Cap Bon	Nord Est	Méliane	ML	*P. chaignoni*	50
		Kébir	KB	*P. chaignoni*	50
		Bir Mcherga	BM	*P. chaignoni*	12
		Remel	RM	*P. chaignoni*	40
	Cap Bon	Lebna	LB	*P. chaignoni*	50
		Abid	AB	*P. chaignoni*	50

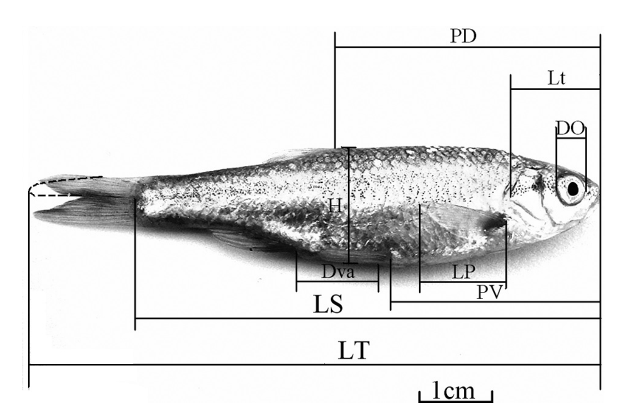


Figure 2. - Paramètres morphométriques relevés sur *Pseudophoxinus*. *[Morphological parameters measured on* Pseudophoxinus.*]*

facile à manipuler dans les cours d'eau et les zones peu profondes des berges des retenues de barrages et d'un filet multimailles constitué de nappes de 2 m de large (maillages : 10, 15, 26, 30, 40, 60 et 80 mm), seules les deux premières nappes capturent les *Pseudophoxinus*.

Au laboratoire, les poissons sont mesurés et pesés et les paramètres étudiés sont les suivants :

- caractères morphométriques (Fig. 2) : longueur standard (LS), longueur de la tête (Lt), diamètre de l'œil (DO), longueur de la pectorale (LP), distance préventrale (PV), distance prédorsale (PD), hauteur du corps (H), distance entre les nageoires anale et ventrale (Dva) ;

- caractères méristiques : nombre d'écailles sur la ligne latérale (Ell), nombre d'écailles entre la nageoire dorsale et la ligne latérale (ed-ll), nombre d'écailles entre la nageoire ventrale et la ligne latérale (ev-ll), nombre de branchiospines sur le premier arc branchial gauche (G11), nombre de rayons mous sur les nageoires dorsale (RMD), ventrale (RMV) et anale (RMA).

Comme Kraïem (1994), Boumaïza (1994), Gharred et Ktari (2001) et Schönhuth *et al*. (2005), nous avons utilisé les rapports entre les mesures de certaines parties du corps et la longueur standard afin de minimiser la variabilité individuelle et éviter les valeurs biaisées produites par l'effet de la taille sur les autres variables morphométriques.

Deux analyses statistiques ont été réalisées : la première est basée sur le modèle linéaire généralisé GLM qui tend à définir les paramètres statistiquement significatifs ; la seconde est une analyse canonique discriminante (SPSS, 2004). Cette méthode statistique multivariée permet de décrire les différences entre les populations et leurs liens avec les caractéristiques des sites. Elle permet aussi la construction, dans un plan formé par deux axes pris deux à deux, de groupes représentant chacun une population. Cette analyse a été vérifiée par la classification hiérarchique.

RÉSULTATS

Le modèle GLM

Les résultats du test de Fisher appliqué à l'ensemble des individus appartenant éventuellement à *P. callensis*, sont présentés dans le tableau II. Cette analyse montre que : le caractère Gll exprime le maximum d'inertie ($F = 101,508$; $R^2 = 0,697$) ; les caractères RMD et RMA sont significativement variables ; les paramètres morphométriques LogDO/LogLS (rapport du diamètre de l'œil à la longueur standard) et LogH/LogLS (rapport de la hauteur du corps à la longueur standard) discriminent les populations étudiées.

Tableau II. - Résultats du test de Fisher appliqué à toutes les populations de *Pseudophoxinus*, hormis *Pseudophoxinus punicus*. (LogLt/LogLS : rapport de la longueur de la tête à la longueur standard ; LogDO/LogLS : rapport du diamètre de l'œil à la longueur standard ; LogLP/LogLS : rapport de la longueur de la pectorale à la longueur standard ; LogPD/LogLS : rapport de la distance prédorsale à la longueur standard ; LogPV/LogLS : rapport de la distance préventrale à la longueur standard ; LogDVA/LogLS : rapport de la distance entre la ventrale et l'anale à la longueur standard ; LogH/LogLS : rapport de la hauteur du corps à la longueur standard ; Ell : nombre d'écailles sur la ligne latérale ; Ed-ll : nombre d'écailles entre la dorsale et la ligne latérale ; Ev-ll : nombre d'écailles entre la ventrale et la ligne latérale ; RMD : nombre de rayons mous de la dorsale ; RMA : nombre de rayons mous de l'anale ; RMV : nombre de rayons mous de la ventrale ; Gll : nombre de branchiospines sur le premier arc branchial gauche). *[Results of the Fisher test applied to the* Pseudophoxinus *populations, except* P. punicus.*]*

Variables	F	sig	ddl	R^2	Signification
LogLt/logLS	7,085	0,000	14	0,138	
LogDO/LogLS	19,715	0,000	14	0,308	++
LogLP/LogLS	15,737	0,000	14	0,262	+
LogPD/LogLS	10,611	0,000	14	0,194	
LogPV/LogLS	10,626	1,425	14	0,194	
LogDVA/LogLS	18,727	0,000	14	0,298	+
LogH/LogLS	38,151	0,000	14	0,464	++
Ell	13,867	0,000	14	0,239	+
Ed-ll	2,244	0,000	14	0,048	
Ev-ll	1,814	0,000	14	0,039	
RMD	33,342	0,000	14	0,430	+++
RMA	20,145	0,000	14	0,313	+++
RMV	Test non réalisé Variable constante				
Gll	101,508	0,000	14	0,697	+++

Analyse canonique discriminante

Définition des axes canoniques et absorption de l'inertie

Le tableau III présente le pourcentage d'inertie absorbé par chaque axe canonique qualifié de “Fonctions” par le logiciel SPSS. La première de ces fonctions, fortement corrélée à la variable Gll (avec une structure canonique de 0,891), absorbe 52,7% de l'inertie totale. La deuxième accumule 24,9% de la variabilité globale et est largement corrélée au paramètre LogH/LogLS (rapport de la hauteur du corps à la longueur standard) de valeur canonique 0,743. L'analyse canonique discriminante a été réalisée sur la base de ces deux fonctions dont l'inertie cumulée est de 77,6%.

Projection des populations sur les axes canoniques

La représentation graphique de l'analyse discriminante montre la présence de trois groupes distincts (Fig. 3) : le premier comprend les populations AS (Aïn bou Saadya), KS (Kasseb) et LB (Lebna) ; le deuxième regroupe les populations RM (Remel), BJ (Béjà), ML (Méliane), KB (Kébir), BM (Bir Mcherga) et GZ (Ghézala *P. callensis*) ; le troisième est constitué des populations RJ (lac collinaire à Ras Jebel), JM (Joumine), EN (Ennour), ZT (Ziatine), MH (Mélah) et AB (Abid).

Ainsi, la projection des individus sur le plan formé des deux premiers axes canoniques montre que la séparation entre les populations est très hétérogène et infirme l'individualisation de deux espèces distinctes, *P. chaignoni* à l'est et *P. callensis* à l'ouest de la Tunisie. L'éloignement semble être dû à des différences entre populations liées à la plasticité

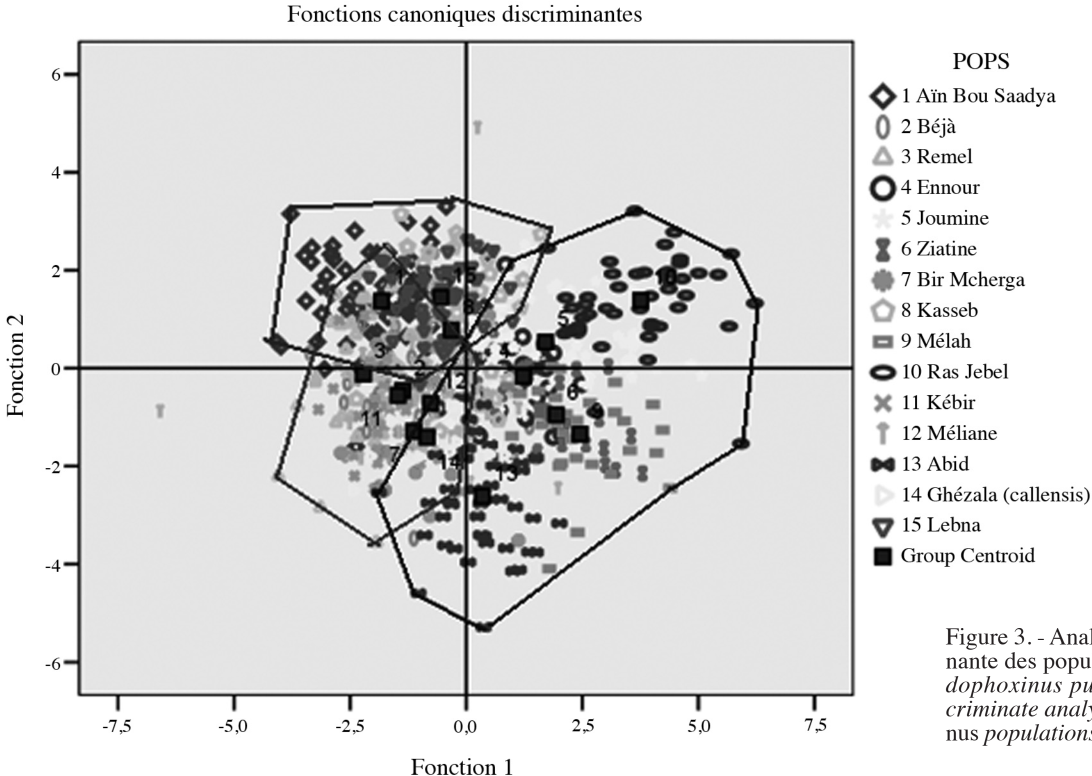


Figure 3. - Analyse canonique discriminante des populations autres que *Pseudophoxinus punicus*. *[Canonical discriminate analysis of the* Pseudophoxinus *populations, except* P. punicus.*]*

Tableau III. - Absorption de l'inertie et définition des axes canoniques. * : la plus large corrélation absolue entre chaque variable et les fonctions discriminantes. *[Absorption of the characters variability of the studied* Pseudophoxinus *populations and definition of the canonical axes.]*

Axes	Valeurs propres	% inertie	Corrélations des variables	Structures canoniques	Coefficients canoniques standardisés
1	2,917	52,7	Gll	0,891*	0,923
			LogHLogLS	0,062	0,081
			RMD	-0,171	-0,263
			RMA	0,329	0,364
			LogDOLogLS	0,086	0,094
2	1,376	24,9	Gll	-0,007	-0,007
			LogHLogLS	0,743*	0,970
			RMD	0,093	0,076
			RMA	0,022	0,018
			LogDOLogLS	-0,359	-0,687

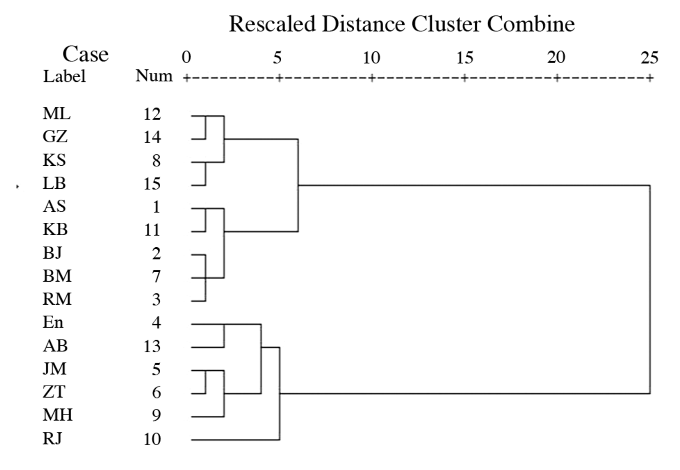


Figure 4. - Classification hiérarchique (méthode de Ward) réalisée sur la base des paramètres morphométriques et méristiques des populations appartenant au genre *Pseudophoxinus*. *[Hierarchical cluster analysis (Ward method) of* Pseudophoxinus *populations based on the morphological and numerical parameters.]*

de certains caractères résultant de l'effet de facteurs abiotiques.

Analyse hiérarchique par clusters

Les dendrogrammes obtenus par la méthode de Ward sur les populations appartenant éventuellement à *P. callensis* corroborent les résultats de l'analyse canonique discriminante et montrent la séparation en trois groupes (Fig. 4) :

- ML (Méliane), GZ (Ghézala *P. callensis*), KS (Kasseb), LB (Lebna). Les populations ML et LB appartiennent "normalement" à l'aire de répartition de *P. chaignoni*. Celles qui ont été collectées à Ghézala (Fernana) et Kasseb sont incluses dans l'espèce *P. callensis*.

- AS (Aïn bou Saadya), KB (Kébir), BJ (Béjà), BM (Bir Mcherga), RM (Remel). Les populations KB, BM et RM appartiennent à *P. chaignoni*. Celles qui ont été échantillonnées à Aïn bou Saadya et Béjà figurent dans l'espèce *P. callensis*.

- EN (Ennour), AB (Abid), JM (Joumine), ZT (Ziatine), MH (Mélah), RJ (Ras Jebel). La population incluse dans l'aire de répartition de *P. chaignoni* (Abid) est mélangée avec les autres populations appartenant à *P. callensis*.

L'analyse hiérarchique met en évidence les affinités morphologiques entre *P. chaignoni* et *P. callensis* ainsi que la difficile séparation entre ces deux espèces par des analyses statistiques. Ceci suggère l'existence d'une seule espèce, en l'occurrence *P. callensis* comme l'ont proposé Almaça (1979), Kraïem (1983), Boumaïza (1994) et Boumaïza et Quignard (1996, 1998).

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les analyses morphométriques réalisées précédemment sur le genre *Pseudophoxinus* avaient pour but de réviser la systématique du genre en vérifiant le statut spécifique de *P. callensis* présent dans les cours d'eau du nord-ouest de la Tunisie et du nord-est de l'Algérie, et de *P. chaignoni* décrit dans les cours d'eau du nord-est de la Tunisie (Kraïem, 1983 ; Boumaïza, 1994). Ces premières descriptions étaient basées sur l'analyse de paramètres morphométriques et méristiques relevés sur des spécimens conservés dans du formol. Ainsi, l'analyse de caractères morphologiques (couleur et forme du corps) et morphométriques (nombre d'écailles sur la ligne latérale et nombre de branchiospines sur le premier arc branchial gauche) avait permis à Vaillant (1904), Boulenger (1911), Pellegrin (1920), Dieuzeide et Champagne (1950) et Collares-Pereira (1983) de séparer *P. callensis* de *P. chaignoni*. D'autre part, les travaux de révision systématique réalisés sur le genre *Pseudophoxinus* par Almaça (1977, 1979), Boumaïza (1994) et Boumaïza et Quignard (1996, 1998) ont montré que ces paramètres morphologiques étaient insuffisants pour séparer les deux espèces et que les paramètres méristiques présentaient d'importants chevauchements.

Le présent travail avait pour but de réviser la systématique du genre *Pseudophoxinus* et de vérifier la position spécifique de *P. callensis* et *P. chaignoni* grâce à deux approches. Le modèle linéaire généralisé GLM et l'analyse canonique discriminante (SPSS, 2004) ont suggéré que les populations étudiées appartiendraient à une seule espèce, éventuellement *P. callensis*, caractérisée par un nombre d'écailles variant de 44 ± 2 à 50 ± 2. Ce résultat correspond aux valeurs obtenues par Almaça (1979) (le nombre d'écailles varie de 43 à 49) ainsi que par Boumaïza (1994) et Boumaïza et Quignard (1996) (43 à 52 écailles dénombrées). Le nombre de branchiospines varie de 13 ± 1 à 20 ± 1. Ce caractère semble être sous-estimé à la fois par Almaça (1979) qui dénombre seulement 11 à 13 branchiospines et Boumaïza (1994) qui observe 10 à 14 branchiospines.

La présente étude, de même que les travaux réalisés par Almaça (1979), Boumaïza (1994), et Boumaïza et Quignard (1996) soutiennent toutefois l'hypothèse que le genre *Pseudophoxinus* serait représenté en Tunisie par les deux seules espèces *P. punicus* et *P. callensis*. L'espèce *P. chaignoni,* décrite dans les cours d'eau de l'Est (Méliane, Remel, Lebna, Abid, Kébir), ne serait en fait qu'un synonyme de *P. callensis* (Almaça, 1979 ; Boumaïza, 1994). Les différences observées au sein de l'espèce *Pseudophoxinus* seraient alors liées à des facteurs abiotiques induisant la formation d'écotypes ; elles seraient insuffisantes pour définir une nouvelle espèce.

L'analyse canonique discriminante indique l'appartenance des populations étudiées à une seule espèce, *P. callensis,* du fait de leur grande ressemblance, due à un chevauchement des mesures de leurs caractères morphométriques et méristiques. Les quelques différences observées au niveau des populations de ce groupe relativement "homogène" seraient plutôt d'ordre écologique et en relation avec certains paramètres du milieu. Elles traduisent leur appartenance à des bassins versants différents et isolés (l'ouest et l'est), ce qui empêcherait toute circulation de flux génique entre elles. C'est le cas des populations provenant de l'oued Abid et du lac de barrage Lebna qui, malgré le rapprochement géographique de leurs cours d'eau (situés tous les deux au cap Bon mais appartenant à deux bassins versants opposés, l'un sur la côte est et l'autre sur la côte ouest de cette région), montrent une grande différence au niveau du faciès morphodynamique de leurs milieux (typologie lotique pour le premier et lentique pour le second), engendrant une variabilité morphologique : la forme et la couleur du corps (corps de couleur claire et de forme allongée pour le premier et corps de couleur plus foncée et de forme plus large pour le second), la hauteur du corps, la forme et la longueur de la tête, le diamètre de l'œil,…

Cette variabilité pourrait résulter d'une plasticité phénotypique en relation avec des facteurs écologiques de chaque milieu. Nous aurions alors des variants écologiques ou écotypes. Cependant, les populations provenant des oueds Kasseb, Ghézala, Méliane et Aïn bou Saadya présentent beaucoup plus d'affinités sur le plan morphologique, ce qui tend à les rapprocher. Ceci pourrait s'expliquer par leur appartenance à un même bassin versant : le bassin de la Mejerda favorisant ainsi la circulation de flux géniques entre elles et traduisant, par conséquent, ces similitudes.

En définitive, nos résultats vont à l'encontre de l'individualisation d'une deuxième espèce, *P. chaignoni,* avancée par certains auteurs (Vaillant, 1904 ; Boulenger, 1911 ; Pellegrin, 1920 ; Dieuzeide et Champagne, 1950 et Collares-Pereira, 1983). Cette idée avait déjà été avancée par Almaça, (1977, 1978) qui estime que les différences morphométriques ne sont pas statistiquement significatives entre les deux entités et défend plutôt la confusion de *P. chaignoni* avec *P. callensis*. Ceci témoigne que la séparation a été basée sur des variabilités populationnelles et corrobore l'attitude de Boumaïza (1994) qui définit trois formes au sein de *P. callensis :* la forme A présente dans les cours d'eau du Nord Ouest et les rives gauches de la Mejerda, caractérisée par un nombre d'écailles de la ligne latérale variant de 46 à 52 et de branchiospines variant de 11 à 12 ; la forme B, collectée dans les oueds du centre-nord (Cap-Serrat et Ichkeul), caractérisée par un nombre d'écailles de la ligne latérale variant de 43 à 45 et de branchiospines variant de 12 à 14, et la forme C, répandue dans les oueds du nord-est (Méliane et Cap Bon), dont le nombre d'écailles de la ligne latérale varie de 43 à 45 et de branchiospines varie de 10 à 11.

RÉFÉRENCES

ALMAÇA C., 1977. - Sur les types de *Pseudophoxinus* Bleeker, 1860, nord-africains du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. *Cybium*, 2(3): 25-33.

ALMAÇA C., 1978. - La spéciation et subspéciation chez les cyprinidés ibériques et nord-africains. *Bull. Off. Natl. Hist. Nat., Paris*, 1(4): 23-30.

ALMAÇA C., 1979. - Les espèces et la spéciation chez les *Pseudophoxinus* nord-africains (Pisces, Cyprinidés). *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, Paris, 1(4): 285-287.

BERTIN L. & ESTEVE R., 1948. - Catalogue des Types de Poissons du Muséum national d'Histoire naturelle. 4e partie : Ostariophysaires (Cypriniformes*)*. 117 p. Paris.

BOULENGER G.A., 1911. - Catalogue of the fresh-water fishes of Africa in the British Museum (Natural History). *Br. Mus. (Nat. Hist.) Trustees, Lond.*, 2: 1-529.

BOUMAÏZA M., 1994. - Recherches sur les eaux courantes de Tunisie. Inventaire faunistique, écologie et biogéographie. Thèse de Doctorat d'État, 429 p. Faculté des Sciences, Tunis, Tunisie.

BOUMAÏZA M. & QUIGNARD J.-P., 1996. - Description comparative des deux espèces de *Pseudophoxinus* (Pisces, Cyprinidae) de la Tunisie. *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie,* 26: 21-27.

BOUMAÏZA M. & QUIGNARD J.-P., 1998. - Dimorphisme sexuel chez les espèces de *Pseudophoxinus* de la Tunisie. *Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie,* 27: 55-64.

COLLARES-PEREIRA M.J., 1983. - Les Phoxinelles circum-méditerranéennes (avec la description d'*Anaecypris*. N. Genus) (Poissons, Cyprinidae). *Cybium*, 7(3): 1-7.

DIEUZEIDE R. & CHAMPAGNE R., 1950. - L'Able de la Calle (*Phoxinellus callensis* Guichenot). *Bull. Stn. Aquic. Pêche Castiglione*, N.S., 2: 171-184.

DKHIL-ABBES T. & KRAÏEM M.M., 2008. - Preliminary results of morphological variability of the genus *Pseudophoxinus* [Teleostei, Cyprinidae] in Tunisian freshwaters. *Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Mer Salammbô*, 35: 15-23.

ELI A., 2004. - Scientific Names where Genus equals *Pseudophoxinus*. http://www. Fishbase. Org.

GHARRED T. & KTARI M.H., 2001. - Polymorphisme interspécifique des Blennidae (Poissons, Téléostéens) des côtes tunisiennes. *Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Mer Salammbô*, 28: 35-53.

KRAÏEM M.M., 1983. - Les poissons d'eau douce de Tunisie : inventaire commenté et répartition géographique. *Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Océanogr. Pêches Salammbô*, 10: 107-124.

KRAÏEM M.M., 1991. - Révision de l'inventaire des poissons d'eau douce de Tunisie. *Bull. Soc. Sci. Nat.*, 20: 98-100.

KRAÏEM M.M., 1994. - Systématique, biogéographie et bio-écologie de *Barbus callensis* Valenciennes, 1842 (Poissons, Cyprinidés) de Tunisie. Thèse de Doctorat d'État, 229 p. Faculté de sciences, Tunis, Tunisie.

PELLEGRIN J., 1920. - Sur deux cyprinidés nouveaux d'Algérie et Tunisie appartenant au genre *Phoxinellus*. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 26: 372-375.

SCHÖNHUTH S., ÁLVAREZA Y., RICOB V., GONZÁLEZB J. A., SANTANAB J. I., GOUVEIAC E., LORENZOD J.M. & BAUTISTA J.M., 2005. - Molecular identification and biometric analysis of Macaronesian archipelago stocks of *Beryx splendens*. *Fish. Res.*, 73: 299-309.

SPSS, 2004. - SPSS 13.0 for Windows Base User's Guide. 744 p.

VAILLANT M.L., 1904. - Sur un Cyprinoïde nouveau de Tunisie, le *Leuciscus (Phoxinellus) chaignoni*. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 10: 188-190.

Reçu le 30 août 2005.
Accepté pour publication le 21 décembre 2010.